

LLMs Empowered ABM and Simulation

شروین خادمی کلانتری

40406334

دکتر غیاثی راد

فهرست مطالب

٤٠
نقد

٣٠
نتائج

٢٠
روش

١٠
مسئله

١

مسئله مقاله



مسئله اصلی

مقاله به یک خلاً مهم در (ABMS) اشاره می کند:

مدل های عامل محور کلاسیک

rule-based، رفتارهای ساده،

فاقد فهم زبانی، استدلال پیچیده و حافظه معنایی

فاصله زیاد با رفتار واقعی انسان ها

: Large Language Models (LLMs)، در مقابل،

استدلال قوی

حافظه متنی

تعامل زبانی

تصمیم گیری شبه انسانی

سؤال مرکزی مقاله:

چطور می توان LLM ها را به صورت اصولی وارد ABMS کرد، و این کار چه چالش ها، دستاوردها و مسیرهای آینده ای دارد؟

۲۰

روش ها



روش (Method)

این مقاله مروری (Survey) است، نه ارائه یک الگوریتم جدید.

اما یک چارچوب مفهومی بسیار مهم ارائه می‌دهد.

چارچوب کلی Agent مجذب به LLM (هسته مقاله)

بر اساس عکس ۲ مقاله، Agent شامل این بلوک‌هاست:

۱. Perception (ادراک محیط)

ورودی‌ها:

- داده واقعی
- رویداد اجتماعی
- پیام‌ها
- وضعیت دیگر agent‌ها

2. Internal State + Memory

- ✓ حافظه کوتاه‌مدت (recent context)
- ✓ حافظه بلندمدت (تجربه‌ها، تعاملات)
- ✓ احساس، نگرش، تاریخچه

3. Reasoning & Decision Making

LLM به عنوان موتور استدلال

تصمیم بر اساس:

- ❖ وضعیت فعلی
- ❖ حافظه
- ❖ اهداف
- ❖ قواعد

4. Action / Generation

تولید کنش:

حرکت

پیام

عامل اجتماعی

خروجی مستقیماً وارد Environment می‌شود

5. Learning & Evolution

Reflection ▪

Update memory ▪

تغییر استراتژی در طول زمان ▪

٣٠

نتائج



نتایج

LLM-agent‌ها می‌توانند الگوهای جمعی واقعی را باز تولید کنند.

ارزیابی باید دو سطحی باشد:

Individual-level

Population-level

چالش‌های جدی وجود دارد:

هزینه محاسباتی

عدم کنترل خروجی

bias

مشکل explainability

نبود فیزیک معتبر در بعضی کارها

٤٠

نقد



نقد

محدودیت‌های مقاله

- کد مرجع واحد ارائه نمی‌دهد 
- هیچ استاندارد معرفی نمی‌کند 
- فیزیک محیط‌ها اغلب ساده یا غیرواقعی است 
- بیشتر تمرکز روی social agents است تا physical validity 

این کار چطور وارد یک سامانه عملیاتی می‌شود؟

معماری سامانه عملیاتی پیشنهادی (واقعی)

Sensors / Logs / State → Perception Module → Memory Update (sliding window / vector DB) → Reasoning (LLM rule+LLM hybrid) → Action Proposal → Physical Constraint Filter (Environment) → Execution

مثال‌های عملی واقعی

ITSC و ITS

خودرو = agent

فاصله‌های اخیر = memory

تصمیم سرعت = reasoning

constraint = single lane

با تشکر از توجه شما